

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application No. : To Be Assigned                      Confirmation No. :  
Applicant : Shiho IZUMI, et al.  
Filed : January 13, 2004  
TC/A.U. : To Be Assigned  
Examiner : To Be Assigned  
Docket No. : 056207.53157US  
Customer No. : 23911  
Title : Security System

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

**Mail Stop: Patent Application**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

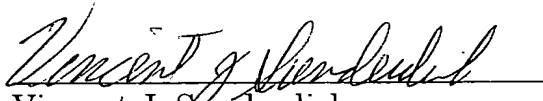
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-011741, filed in Japan on January 21, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

January 13, 2004

  
\_\_\_\_\_  
Vincent J. Sunderdick  
Registration No. 29,004

CROWELL & MORING, LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844

VJS:adb  
Document#298940

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2003年 1月21日

出願番号  
Application Number:

特願2003-011741

[ST.10/C]:

[JP2003-011741]

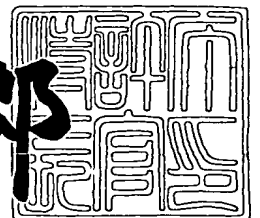
出願人  
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 3月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3016128

【書類名】 特許願

【整理番号】 1102010411

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G08B 29/12

【発明の名称】 セキュリティシステム

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 泉 枝穂

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 黒田 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 倉垣 智

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セキュリティシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定領域へ向けて光または電波を照射し、物体からの反射波を受信して、少なくとも前記物体の相対速度及び位置を取得する検出手段と、所定領域の画像情報を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の撮像方向を変える可動手段とを有し、前記物体の相対速度及び位置に基づいて、前記撮像手段の撮像方向を前記物体に向けるように前記可動手段を制御することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記検出手段は、一つの送信アンテナから電波を送信し二つの受信アンテナで受信することにより物標の方位角度を検出することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記検出手段は二周波 CW 方式ミリ波レーダであることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記撮像手段はカメラであることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記撮像手段は、前記物体の相対速度及び位置に合わせて、画像情報を拡大又は縮小して撮像するズーム手段を有することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 6】

請求項 1 において、所定領域に光又は電波を照射する照明手段と、前記照明手段の照射方向を変える手段とを有し、前記物体の位置に合わせて光又は電波を照射して前記物体を撮像することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記照明手段は、前記物体の位置に合わせて出力を変化さ

せることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 8】

請求項 1 において、前記検出手段で取得された物体の相対速度、位置、前記撮像手段で撮像された画像情報の少なくとも一つを記録する記録手段を有することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 9】

請求項 1 において、前記検出手段の出力及び／または前記撮像手段の出力を送信する送信手段を有し、前記検出手段で取得された物体の相対速度、位置、前記撮像手段で撮像された画像情報の少なくとも一つを送信することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 0】

請求項 9 において、前記物体の画像情報に画像処理を施し、前記検出手段で検出した前記物体が人であるか否かを判別する手段を有し、前記検出した物体が人であると判別した場合には、前記検出手段で取得された物体の相対速度、位置、前記撮像手段で撮像された画像情報の少なくともひとつを送信することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 1】

請求項 9 において、前記送信手段により送信される情報を受信する受信手段と、前記受信手段により受信した情報を表示する情報表示手段とを有することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 2】

所定領域へ向けて光または電波を照射し、物体からの反射波を受信して、少なくとも前記物体の相対速度及び位置を取得する検出手段と、所定領域の画像情報を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の撮像方向を変える可動手段と、前記検出手段の出力及び／または前記撮像手段の出力を送信する送信手段と、前記送信手段の送信する情報を受信する受信手段と、受信した情報をオペレータに表示する表示手段とを有するセキュリティシステムであって、前記物体の相対速度及び位置に基づいて前記可動手段を制御し、前記物体を追跡して撮像することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、前記受信手段による情報の受信をオペレータに知らせるための報知手段を有することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、前記報知手段は音声により前記情報の受信を知らせることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 において、前記物体の画像情報に画像処理を施し、前記受信手段で受信した前記物体が人であるか否かを判別する手段を有し、前記検出した物体が人であると判別した場合に、前記報知手段を動作させることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 において、前記物体の画像情報に画像処理を施し、前記受信手段で受信した前記物体が人であるか否かを判別する手段を有し、前記検出した物体が人であると判別した場合に、前記表示手段による前記画像情報の表示を開始することを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 1 7】

建物の外部に取り付けられ、所定領域へ向けて光または電波を照射し、物体からの反射波を受信して、少なくとも前記物体の相対速度及び位置を取得するセキュリティシステム用のレーダ装置であって、該レーダ装置のビーム幅が 1 0° 以上であることを特徴とするセキュリティシステム用のレーダ装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 において、一つの送信アンテナから電波を送信し二つの受信アンテナで受信することにより前記物体の位置を検出することを特徴とするセキュリティシステム用のレーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光または電波を送信する装置と撮像する装置を用いて所定領域を監

視するセキュリティシステムに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の技術としては、FM-CW方式のレーダを用いて屋内の人間等を検出し、カメラで撮像する屋内向けのセキュリティシステムがある（特開2000-3478号公報）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】

特開2000-3478号公報（3頁、図4）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

FM-CW方式のレーダは、原理上アンテナのビーム幅（電波送信角度）を狭くする必要があるため、一つのアンテナの検出できる範囲が狭い（通常10°以下）という性質があり、アンテナを首振り式にして監視領域を走査する方式か、複数のアンテナを並べてこれらを順々に切替える方式を採用して監視領域を確保する必要がある。よって、上記従来技術では、監視領域の全域を同時に監視することはできないという問題があり、侵入者の検出精度が低下するという問題がある。また、上記従来技術を建物の周囲を監視する屋外用のセキュリティシステムに適用する場合には、建物の周囲に多数のアンテナを並べて配置することが必要となり、配線の複雑化、設置作業の煩雑化、設置コスト及び維持コストの上昇などの問題が生じる。

【 0 0 0 5 】

また上記従来技術では、監視区域におけるビート信号のスペクトルの変化より、動く物体の存在や数を検出し、各時刻の情報も記録する必要がある、屋外用セキュリティシステムに適用した場合には、記憶容量の増加、および演算処理量の増大に伴う処理装置の要求性能上昇によるコスト増大などの問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、検出精度を低下させることなく、簡易な屋外用セキュリティシステムを提供することを目的とする。



## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する為、本発明は少なくとも、所定領域へ向けて光または電波を照射して物体を検知し、物体からの反射波を受信して少なくとも該物体の速度と位置を検出する検出手段と、該物体を撮像する撮像手段と、前記検出手段によって検出された該物体の速度と位置に基づいて、前記撮像手段を該物体に向ける手段とを有する。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明を各実施の形態に従って説明する。

## 【0009】

本発明の実施例として、建物への侵入者を検知して侵入者を撮像するシステムについて説明する。図1は本実施例の構成を示しており、レーダ装置1と撮像装置2を建物に設置し、侵入者又は逃亡者を検知して撮像するシステムを示している。

## 【0010】

レーダ装置1は、所定の領域内に向けて光や電波を照射して物体を検出し、その物体の速度や位置等を検出する。物体が検出された場合、その物体の速度や位置などの情報を制御装置4に送る。

## 【0011】

撮像装置2は一定領域の画像情報を取得する手段であり、本実施例ではカメラを用いた場合を示す。該撮像装置2は自動焦点機能を有し、また、レンズ10を可動するためのレンズ可動装置11により、検出した物体を拡大、縮小可能なズーム機能を備えている。ここでこのシステムでは、レーダ装置1で検出した物体までの距離情報を用いて焦点合わせ及びズームを行うので、撮像装置により撮像された画像情報を用いる方式に比べて、焦点合わせ及びズームの速度が速くなる。

## 【0012】

可動装置3は、撮像装置2を上下左右に動かす手段であり、後述する制御装置

4により、撮像装置2をレーダ装置が検出した物体の方向へ向けて動かすことができる。

#### 【0013】

制御装置4は、レーダ装置1によって検出された侵入者の速度及び位置に基づいて、可動装置3及び撮像装置2を制御し、検出した物体を追跡して撮像する。よって、検出した物体までの距離に関わらず、該物体を所定値以上の大きさに撮像することができる。照明装置5では、レーダ装置1が検出した物体に照明を照射するため、上下左右に可動する照明可動装置15で照明装置5を操作して、検出した物体を追跡する。また、照明装置5は光量可変装置14を備えており、光量可変装置14では、レーダ装置1で検出した物体までの距離によって、照射する光量を計算し、発光体13から照射する光量を調節する。よって、夜間でも正確に侵入者を撮像することが可能となる。ここで照射する照明は可視光に限られず、システムの使用環境及び使用目的、撮像装置の種類等に応じて他の光や電波を用いることもできる。

#### 【0014】

記録装置6では、レーダ装置1で検出した物体の速度や距離や方向の情報や、撮像装置2で撮像した画像を記録する。

#### 【0015】

この記録装置6において、常に情報を記録するのではなく、レーダ装置1で物体を検出したときに記録を開始するようにすれば、より少ない容量で記録することも可能である。

#### 【0016】

送信装置7では、レーダ装置1で検出した物体の速度や距離や方向の情報や、撮像装置2で撮像した画像をセンタへ送信する。

#### 【0017】

センタ26では、受信装置25により、レーダ情報や画像情報を受信し、それらの情報を表示装置8で表示する。よって、オペレータは現場へ駆けつけることなく、センタ内の表示装置8で検出された物体が侵入者であるか否かを確認することができる。またセンタ26は、送信装置7より送信された情報を受信装置

25で受信した際に、センタ26内で待機しているオペレータに、物体を検知したことを知らせる報知装置9を備えている。これにより、オペレータは表示装置8を注視していなくとも物体の検知を知ることができ、表示装置を注視し続けるというオペレータの負担が軽減される。

#### 【0018】

ここで、レーダ装置1による、物体の距離や方向と速度の算出方法の一実施例について説明する。

#### 【0019】

レーダ装置1は、物体の速度と位置を検出できる手段であればどのような装置でも適用可能であるが、一つの送信アンテナから電波を送信し二つの受信アンテナで受信することにより物標の方位角度を検出するモノパルス方式とすれば、一つの送信アンテナで広範囲の監視と複数の物標の検出が可能となるので特に好適である。このモノパルス方式のレーダ装置では、一つの送信アンテナで100°程度の広角を監視することができる。

#### 【0020】

図3を用いてレーダ装置1の一実施例について説明する。まず、アンテナ部は送信アンテナ16と受信アンテナ17(a)(b)より構成されており、変調器19からの変調信号に基づく発信周波数で発信器18より発信されたミリ波帯の高周波信号が送信アンテナ16より放射される。照射している領域内の物体に反射して返ってきた電波信号は、受信アンテナ17(a)(b)で受信され、ミキサ回路20で周波数変換される。このミキサ回路20には、発信器18からの信号も供給されており、この2つの信号のミキシングによって発生する低周波信号がアナログ回路21へ出力される。アナログ回路21で増幅され、出力される信号は、A/Dコンバータ22によってデジタル信号に変換され、FFT処理部23に供給される。FFT処理部23では、高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)により信号の周波数スペクトラムを振幅と位相の情報として計測し、信号処理部24へ送る。FFT処理部23で得た周波数領域でのデータより、距離、相対速度が信号処理部24で算出され、距離計測値、相対速度計測値として出力される。ここでは、ドップラーシフトを利用して物体の相対速度

を計測し、2つの周波数を切替えることでそれぞれの周波数における受信信号の位相情報から、物体までの距離を計測する2周波CW(Continuous Wave)方式を用いた場合の例について、図3、図4を用いて説明する。

## 【0021】

2周波CW方式レーダの場合、発信器18へ変調信号を入力し、図4(a)に示すように、2つの周波数 $f_1$ 、 $f_2$ を時間的に切替えながら送信する。送信アンテナ16から送信された電波は前方の物体で反射され、反射信号を受信アンテナ17(a)と受信アンテナ(b)で受信する。受信信号と発信器18の信号をミキサ回路20で掛け合わせ、それらのビート信号を得る。直接ベースバンドに変換するホモダイン方式の場合、ミキサ回路20からの出力のビート信号がすなわちドップラー周波数となり、次式で算出される。

## 【0022】

【数1】

$$f_d = \frac{2 \cdot f_c}{c} v \quad \dots \text{ (数1)}$$

## 【0023】

ここで、 $f_c$ は搬送波周波数であり、 $v$ は相対速度、 $c$ は光速である。受信側では、それぞれの送信周波数における受信信号を、アナログ回路21で分離復調し、それぞれの送信周波数に対する受信信号をA/Dコンバータ22でA/D変換する。A/D変換で得られたデジタルのサンプルデータをFFT処理部23で高速フーリエ変換処理し、受信されたビート信号の全周波数帯域での周波数スペクトラムを得る。FFT処理の結果得られたピーク信号に対し、2周波CW方式の原理に基づいて、図4(b)に示すような送信周波数 $f_1$ と送信周波数 $f_2$ のそれぞれに対するピーク信号のパワースペクトルを計測し、2つのパワースペクトルの位相差 $\phi$ から距離(range)を次式で算出する。

## 【0024】

【数 2】

$$\text{range} = \frac{c \cdot \phi}{4\pi \cdot \Delta f} \quad \dots (\text{数 } 2)$$

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

【0 0 2 5】

次に、方向の計測について図 5 を用いて説明する。図 5 は、角度に対する各受信アンテナの受信電力パターンを示している。受信アンテナ 1 7 (a) および受信アンテナ 1 7 (b) は、それぞれ  $\theta$  が 0 度方向で受信電力が最大となるため、受信アンテナ 1 7 (a) と 1 7 (b) に入力された信号の和信号のパターン

(Sum パターン) と差信号のパターン (Diff パターン) は図 5 に示すように一定である。よって、受信アンテナ 1 7 (a) と 1 7 (b) に入力された信号の和信号 (Psum) と差信号 (Pdif) を算出し、受信信号の電力の比率から方位角  $\theta$  を特定できる。

【0 0 2 6】

次に、図 2 に制御装置 4 における処理のブロック図を示し、説明する。ここで、上記レーダ装置 1 で検出された物体の距離と角度を  $(r, \alpha)$ 、その相対速度を  $v$  とする。また、レーダ装置 1 と撮像装置 2 を、建物に取付け、図 6 に示すような領域を監視している場合を考える。

【0 0 2 7】

まず、侵入判定部 3 1 において、レーダ装置 1 で検出した物体 1 0 0 の進行方向より、侵入して欲しくない領域から確実に離れているものを省く。すなわち、本実施例においては、建物に近づく物体 1 0 0 を知らせたい場合を考える。この例においては、レーダは建物側に取り付けられているものとし、物体が建物から離れる方向の相対速度を正とする。ここで物体の相対速度  $v$  が正であると所定の時間  $T$  以上継続して検出された場合、この物体は建物から離れる方向へ動いていると判断し、侵入者の候補から省く。侵入判定部 3 1 において、検出した物体 1 0 0 が侵入者の候補とされた場合、位置情報変換部 3 2 において、レーダ装置 1 で検出した位置情報  $(r, \alpha)$  より、撮像装置 2 で撮像した画面上での位置を推定する。

## 【 0 0 2 8 】

レーダ装置 1 を原点とする極座標系をレーダ座標系とし、図 7 に検出した物体 1 0 0 の位置情報 (  $r$  ,  $\alpha$  ) を定義する。また、レンズ 1 0 の中心を原点とし、レンズ 1 0 の主軸方向に Z 軸、撮像面と平行に X 軸と Y 軸をとる右手座標系をカメラ座標系 X - Y - Z と定義し、レーダ装置 1 の取り付け位置の座標を、 (  $X_d$  ,  $Y_d$  ,  $Z_d$  ) と表す。このとき、カメラ座標系における物体の位置 P (  $X_p$  ,  $Y_p$  ,  $Z_p$  ) は次式で表される。

## 【 0 0 2 9 】

## 【 数 3 】

$$\begin{cases} X_p = X_d + r \sin \alpha \\ Y_p = -Y_d \\ Z_p = Z_d + r \cos \alpha \end{cases} \quad \dots \text{ (数 3 )}$$

## 【 0 0 3 0 】

位置情報変換部 3 2 において算出した、カメラ座標系における検出物体の位置 P より、ズームの度合いを算出し、ズーム機能制御部 3 3 によってレンズ可動装置 1 1 を制御し、画面の拡大、縮小をおこなう。また、撮像装置 2 の向きを物体に合わせるための方向を算出し、可動装置制御部 3 4 によって可動装置 3 を制御し、撮像装置 2 の方向を調整する。ズームの度合いおよび撮像装置 2 を動かす方向を算出する処理について図 8 を用いて説明する。

## 【 0 0 3 1 】

まず、ステップ 4 0 において、撮像装置 2 を横方向に回転する際の回転角  $\theta_1$  を算出する。図 7 ( a ) のように  $\theta_1$  を定義すると、検出物体の位置 P を用いて  $\theta_1$  は次式で算出できる。

## 【 0 0 3 2 】

## 【 数 4 】

$$\theta_1 = \tan^{-1} \left( \frac{X_p}{Z_p} \right) \quad \dots \text{ (数 4 )}$$

## 【 0 0 3 3 】

次に、ステップ 4 1 において、撮像装置 2 を縦方向に回転する際の回転角  $\theta_2$  を算出する。図 7 ( b ) のように  $\theta_2$  を定義すると、検出物体の位置 P を用いて

$\theta_2$  は次式で算出される。

【 0 0 3 4 】

【数 5】

$$\theta_2 = \tan^{-1} \left( \frac{Y_p}{Z_p} \right) \quad \dots \text{ (数 5)}$$

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ 4 2 において、撮像装置 2 におけるズームの倍率を計算する。  
撮像装置 2 から検出物体 1 0 0 までの距離を R とすると、R は次式で表される。

【 0 0 3 6 】

【数 6】

$$R = \sqrt{X_p^2 + Y_p^2 + Z_p^2} \quad \dots \text{ (数 6)}$$

【 0 0 3 7 】

レンズの拡大率を P とし、P を次式で定義する。

【 0 0 3 8 】

【数 7】

$$P = \frac{R}{K} \quad \dots \text{ (数 7)}$$

【 0 0 3 9 】

このとき、K はレンズ 1 0 の仕様によって決定されるパラメータであり、次のような処理で予め定義する。図 9 のように、建物に設置する撮像装置 2 で撮影した映像をモニタに表示した際に、オペレータがモニタを見て人間を確認できる大きさとなる距離を予め調べ、その値を K と定義する。例えば、図 9 の表示が、撮像装置から 5 [m] の距離に人間が映った場合であるとし、K = 5 と定義したとする。(数 7) において、検出した物体 1 0 0 までの距離がカメラ座標系において R = 3 0 [m] と算出された場合、P = 6 となり、モニタに映し出される画像は 6 倍に拡大される。

【 0 0 4 0 】

次に、侵入判定部 3 1 において、検出した物体 1 0 0 が侵入者の候補とされた場合、位置情報変換部 3 2 において、レーダ装置 1 で検出した位置情報 (r,  $\alpha$ )

より、照明装置 5 を基準とした物体 1 0 0 の位置  $P_1$  を推定する。

【0 0 4 1】

図 1 0 に、発光体 1 3 の中心を原点とし、発光体 1 3 の主軸方向に  $Z_1$  軸、発光する面と平行に  $X_1$  軸と  $Y_1$  軸をとる右手座標系を照明座標系  $X_1 - Y_1 - Z_1$  と定義し、レーダ装置 1 の取り付け位置の座標を、 $(X_{d1}, Y_{d1}, Z_{d1})$  と表す。このとき、照明座標系における物体の位置  $P_1 (X_{p1}, Y_{p1}, Z_{p1})$  は次式で表される。

【0 0 4 2】

【数 8】

$$\begin{cases} X_{p1} = X_{d1} + r \sin \alpha \\ Y_{p1} = -Y_{d1} \\ Z_{p1} = Z_{d1} + r \cos \alpha \end{cases} \quad \dots (\text{数 } 8)$$

【0 0 4 3】

位置情報変換部 3 2 において算出した、照明座標系における物体 1 0 0 の位置  $P_1$  より、物体を照らす照明の光量を算出し、光量制御部 3 5 によって光量可変装置 1 4 を制御し、照明の強さを調節する。また、照明装置 5 の向きを物体に合わせるための方向を算出し、方向制御部 3 6 によって照明可動装置 1 5 を制御し、照明装置 5 の方向を調整する。光量および照明装置 5 を動かす方向を算出する処理について図 1 1 を用いて説明する。

【0 0 4 4】

まず、ステップ 4 3 において、照明装置 5 を横方向に回転する際の回転角  $\theta_1'$  を算出する。図 1 0 (a) のように  $\theta_1'$  を定義すると、検出した物体 1 0 0 の位置  $P_1$  を用いて  $\theta_1'$  は次式で算出できる。

【0 0 4 5】

【数 9】

$$\theta_1' = \tan^{-1} \left( \frac{X_{p1}}{Z_{p1}} \right) \quad \dots (\text{数 } 9)$$

【0 0 4 6】

次に、ステップ 4 4 において、照明装置 5 を縦方向に回転する際の回転角  $\theta_2'$  を算出する。図 1 0 (b) のように  $\theta_2'$  を定義すると、物体 1 0 0 の位置



$P_1$ を用いて $\theta_2'$ は次式で算出される。

【0047】

【数10】

$$\theta_2' = \tan^{-1}\left(\frac{Yp_1}{Zp_1}\right) \quad \dots \text{ (数10)}$$

【0048】

次に、ステップ45において、照明装置5における光量を計算する。照明装置5から検出物体100までの距離を $R_1$ とすると、 $R_1$ は次式で表される。

【0049】

【数11】

$$R_1 = \sqrt{Xp_1^2 + Yp_1^2 + Zp_1^2} \quad \dots \text{ (数11)}$$

【0050】

発光体13の光量である電力を $P_1$ とし、 $P_1$ を次式で定義する。

【0051】

【数12】

$$P_1 = \frac{R_1^2}{T} \quad \dots \text{ (数12)}$$

【0052】

このとき、 $T$ はパラメータであり、検出物体までの距離 $R_1$ の関数となるように発光体へ供給する電力を制御する。

【0053】

次に、データ格納部39における処理について図12を用いて説明する。侵入判定部31において、検出した物体100が侵入者の候補とされた場合、データ格納部39に対し、物体100を検知したことを知らせる信号を送信する。よって、ステップ46において、レーダ装置1が物体100を検知したことを知らせる信号を受信し、ステップ47において、格納を開始する。ステップ48では、レーダ装置1で検出した物体100の位置情報( $r$ ,  $\alpha$ )と相対速度 $v$ および、撮像装置2で撮像した物体100の画像情報を受信し、ステップ49において、それらの情報を格納する。ステップ50において、レーダ装置1が物体100を

検知したという信号が入っていれば、ステップ48に戻り、情報の受信および格納を繰り返す。ステップ50において、レーダ装置1が物体100を検知したという信号が入らない場合には、ステップ51に進み、カウンタを $cnt = 0$ にセットする。ステップ52において、物体検知の信号が入らない場合、ステップ53にて $cnt$ をカウントアップし、ステップ54においてカウンタ $cnt$ がある時間 $T$ よりも短い間はステップ52に戻り、検知信号が入っていないかを繰り返しチェックする。また、ステップ52において、途中で検知信号があった場合は、ステップ48に戻り、引き続き、情報の受信および格納をおこなう。ステップ54において、カウンタ $cnt$ がある時間 $T$ になったら、ステップ55へ進み、格納を停止する。

## 【0054】

データ記録制御部37における処理について説明する。データ格納部39に物体検知情報が入った場合、データ記録制御部37が、上記の画像情報や位置情報等を取り出して、記録装置6に送信する。記録装置6では、画像情報をVTRなど画像メモリに格納し、距離や角度や速度情報等もメモリに格納する。この処理により、侵入する物体100を記録したい時間のみを記録することができるので、常時記録するよりも記憶容量を減らすことができる。

## 【0055】

送受信制御部38における処理について説明する。データ格納部39に物体検知情報が入った場合、送受信制御部38が、上記の画像情報や位置情報等を取り出して、送信装置7からセンタ26へ送信する制御をおこなう。

## 【0056】

また画像情報は、検知した物体の映像を圧縮または非圧縮で格納するが、送受信を高速に行ってオンラインで監視するためには、送信装置7において、画像情報を圧縮して送信することが望ましいといえる。送信手段は、例えばRS-232CやISDN等の標準的な手段でよい。画像情報の圧縮方法は、例えば圧縮技術の標準化手法を用い、JPEGやMPEG等でよい。また、オンライン監視ができる高速な送受信手法であれば、圧縮しない画像情報や他の圧縮方法による画像情報でもよく、センタ26側で高速で高精度に表示できれば何でもよい。そして、

送信装置 7 で送信した画像およびデータは、離れた場所でセンタ 2 6 内にある受信装置 2 5 において、同じデータ構成で受信される。

#### 【0057】

ここで、物体 1 0 0 の位置や速度データは、画面上に数値で表示したものを画像情報として格納してもよい。また、上記データは、送信する映像と合成したものを画像情報として格納してもよい。これら物体 1 0 0 までの位置や速度の情報を送信することによって、建物からどれくらいの距離に侵入者が接近しているのかを知ることができる。

#### 【0058】

オペレータが待機しているセンタ内において、受信装置が信号を受け取ったら、時系列画像情報を表示装置 8 に表示する。また、それと同時に報知装置 9 では、物体が検知されたことを知らせる報知信号を出力する。報知信号はオペレータに音声で知らせるものが一般的であるが他の手法でもよい。上記によりオペレータが表示装置を見続ける必要性がなくなり、オペレータの負担が減ることになる。また、オペレータは、現場へ駆けつけることなく、表示装置の画面を見て検出されたものが侵入者であるか否かを判断出来る。よって、レーダ装置 1 が侵入者でないものを誤検知してセンタに信号を送信した場合に、オペレータが現場へ駆けつけるという負担を軽減することが出来る。

#### 【0059】

##### 【発明の効果】

建物の周囲を監視するセキュリティシステムにおいて、検知した侵入者を追尾して精度良く撮像することが可能となる。またオペレータが現場に駆けつけることなく、検出した物体が侵入者か否かを判別することが出来る。さらに、レーダ装置のビーム幅を広げた場合には、レーダ装置の数を削減し、かつレーダ装置の切替え又は首振りをすることなく監視領域全体の情報を取得できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

侵入者または逃亡者を検知し、センタで待機しているオペレータに知らせる方法の一例を表す図である。

【図 2】

制御装置の処理の一例である。

【図 3】

レーダ装置の原理を示した図である。

【図 4】

2 周波 CW 方式の原理を示した図である。

【図 5】

モノパルス方式の角度測定の原理を示した図である。

【図 6】

レーダ装置と撮像装置が検出する領域を示した図である。

【図 7】

建物にレーダ装置と撮像装置を配置した方法の一例を表す図である。

【図 8】

撮像装置の方向とズーム機能を制御する処理の一例である。

【図 9】

撮像装置で撮像された侵入者を表示させた一例である。

【図 1 0】

建物にレーダ装置と照明装置を配置した方法の一例を表す図である。

【図 1 1】

照明装置の方向と光量を制御する処理の一例である。

【図 1 2】

データ格納部の処理の一例である。

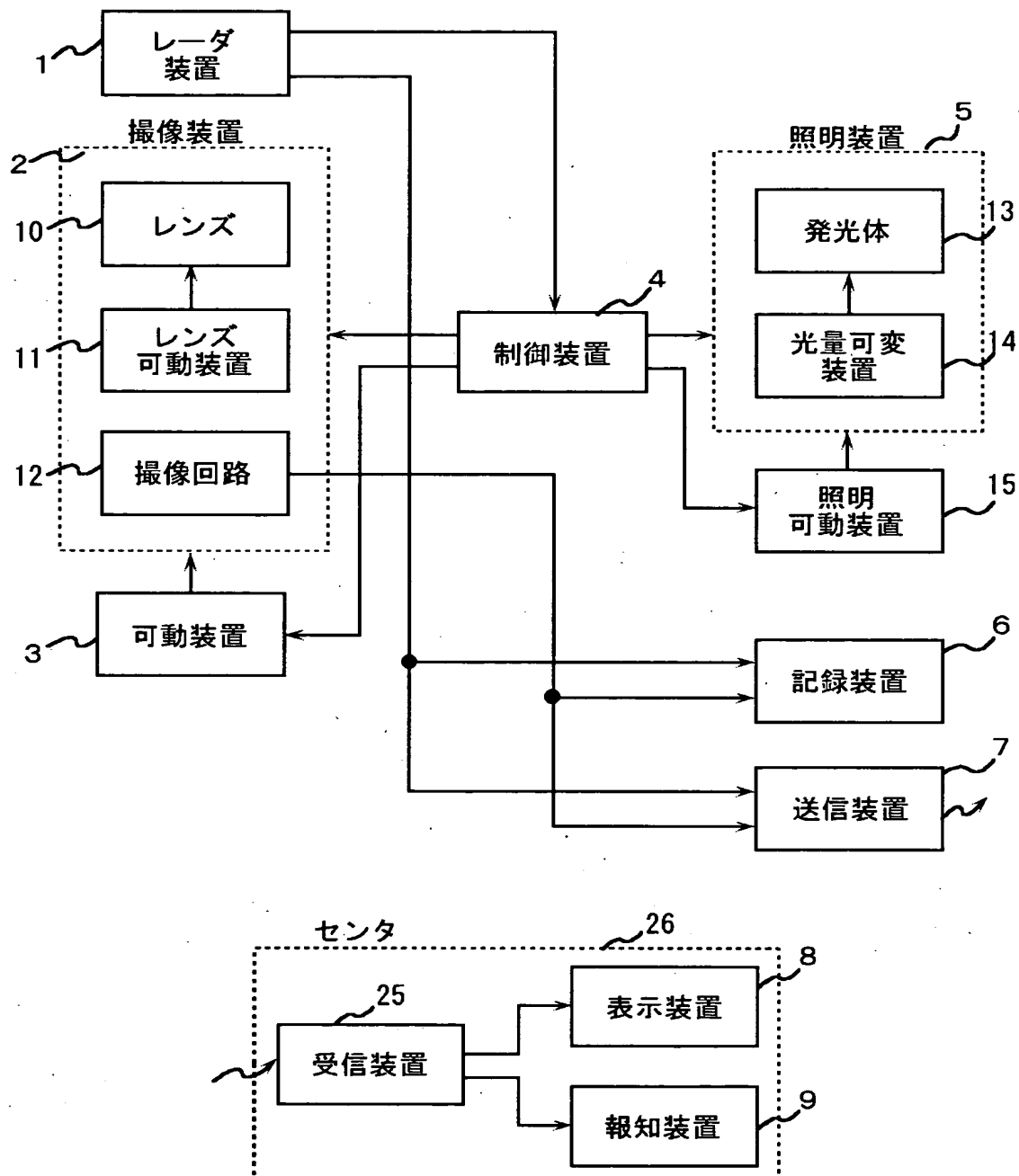
【符号の説明】

1 …レーダ装置、 2 …撮像装置、 3 …可動装置、 4 …制御装置、 5 …照明装置、 6 …記録装置、 7 …送信装置、 8 …表示装置、 9 …報知装置、 1 0 …レンズ、 1 1 …レンズ可動装置、 1 2 …撮像回路、 1 3 …発光体、 1 5 …照明可動装置、 1 6 …送信アンテナ、 1 7 …受信アンテナ、 1 8 …発信器、 1 9 …変調器、 2 0 …ミキサ回路、 2 1 …アナログ回路、 2 2 …A / D コンバータ、 2 3 …FFT 処理部、 2 4 …信号処理部、 2 5 …受信装置。

【書類名】 図面

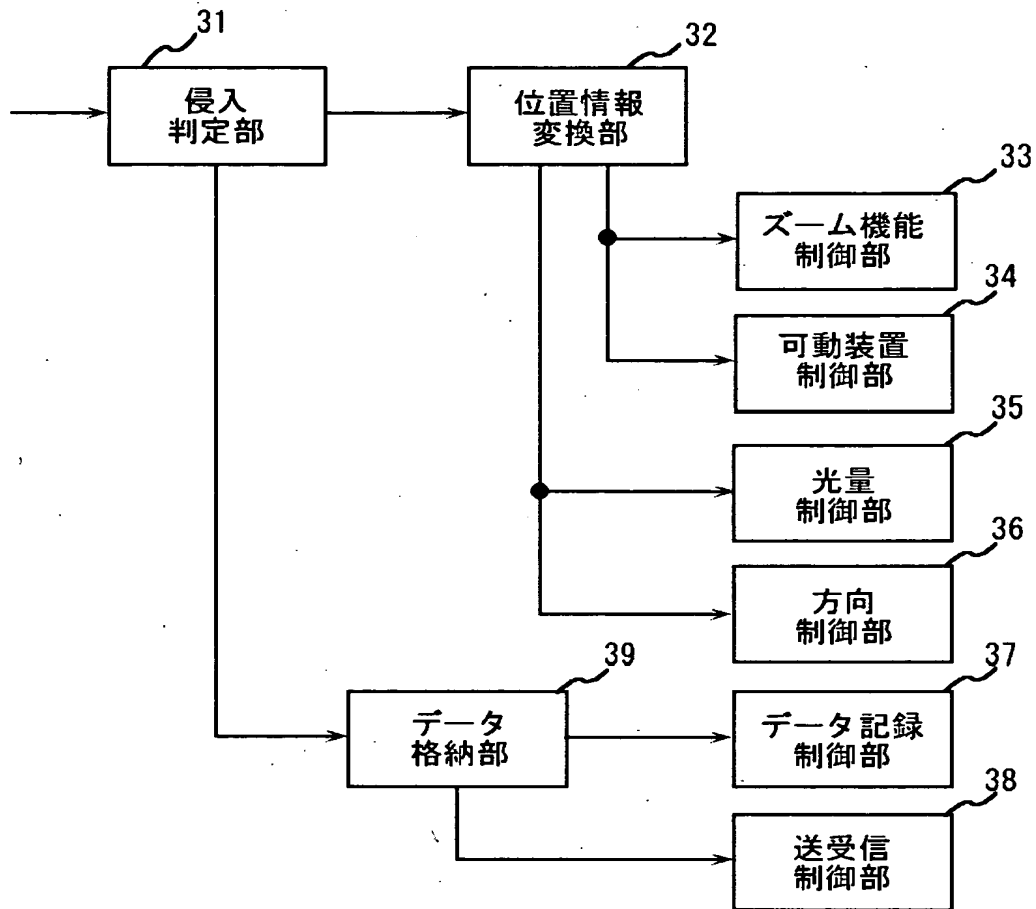
【図 1】

図 1



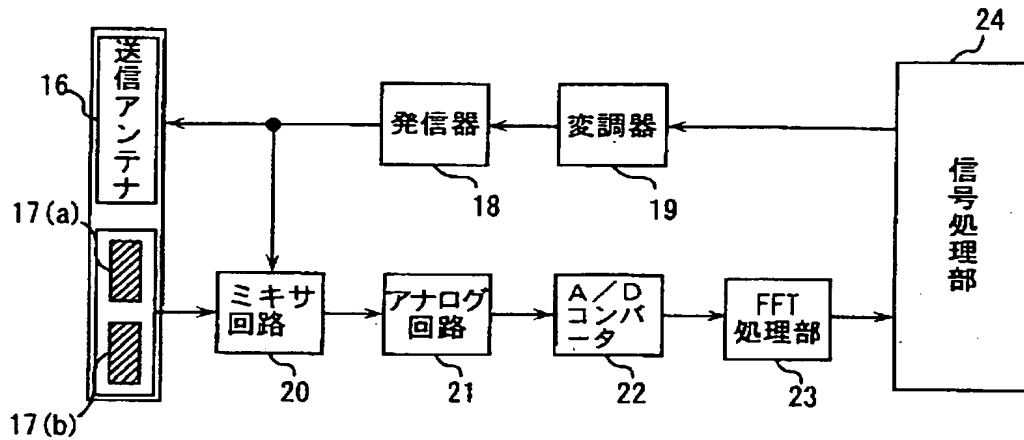
【図 2】

図 2



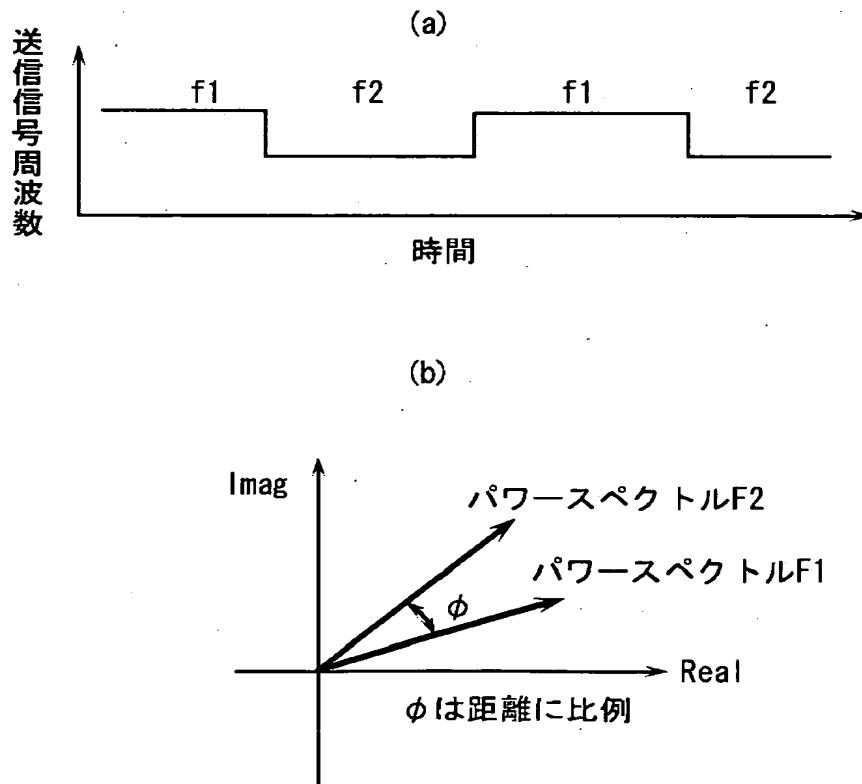
【図 3】

図 3



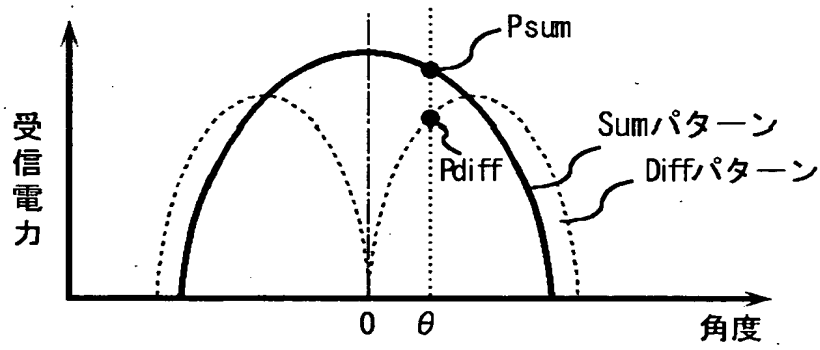
【図 4】

図 4



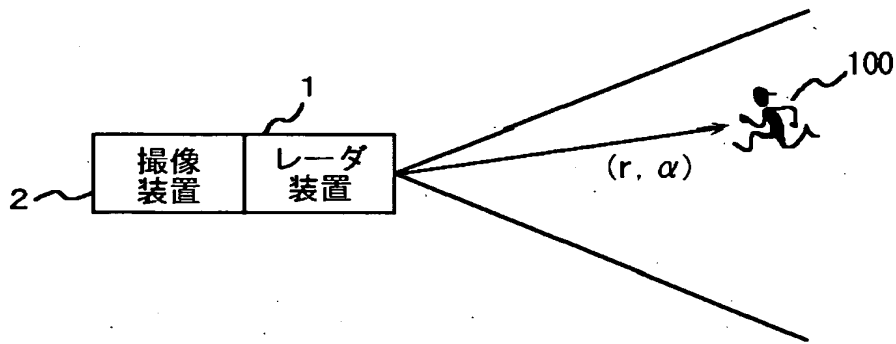
【図 5】

図 5



【図 6】

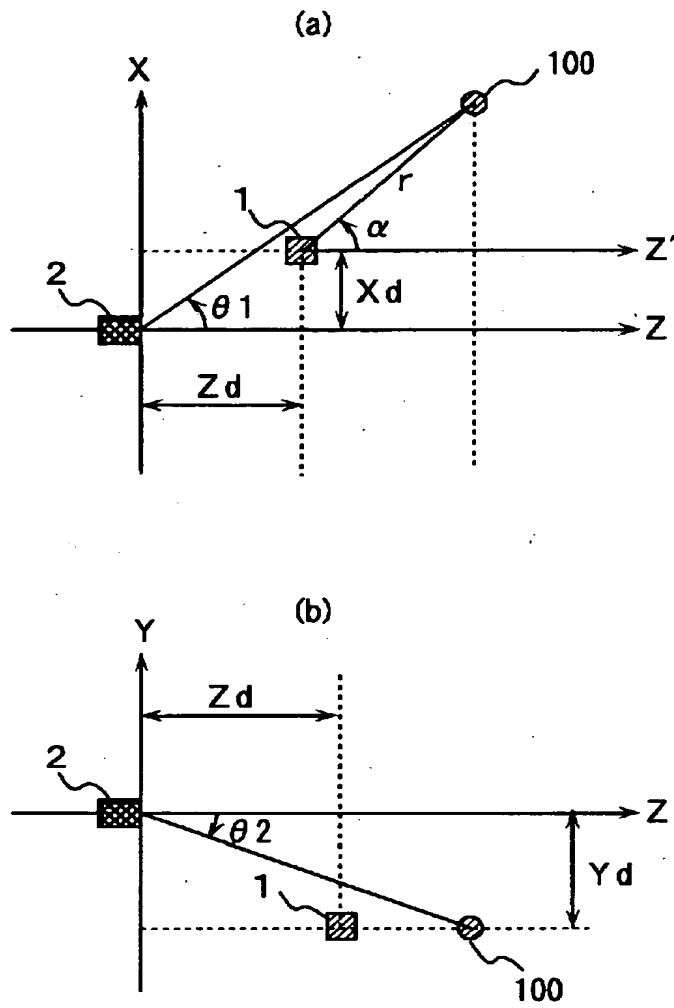
図 6





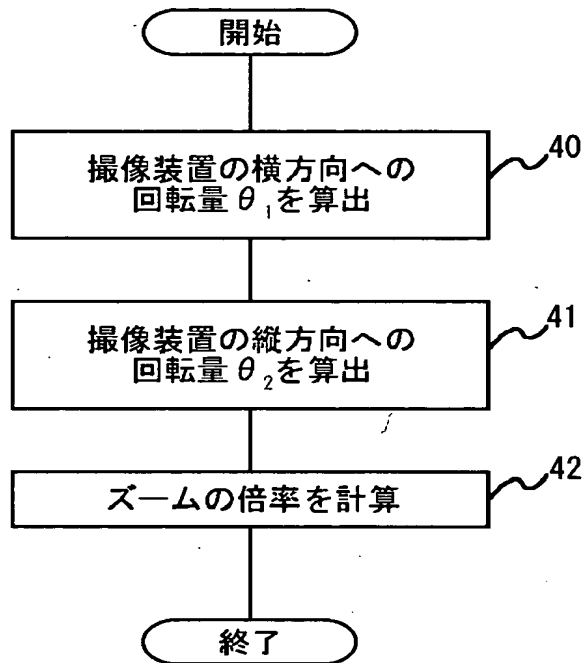
【図 7】

図 7



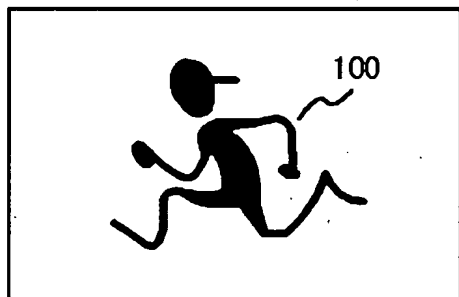
【図 8】

図 8



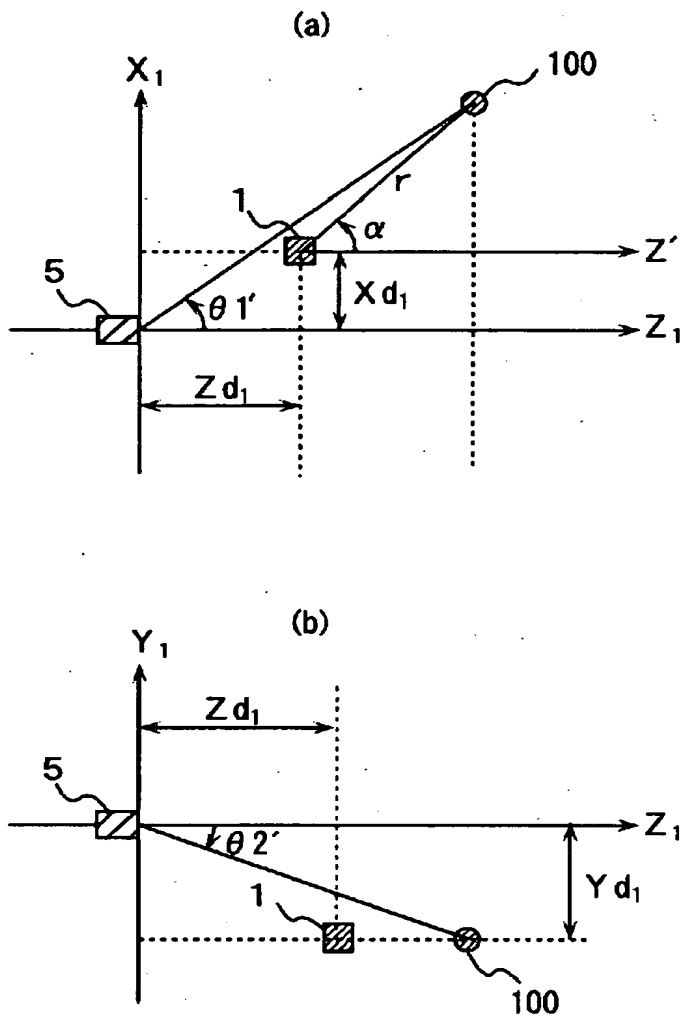
【図 9】

図 9



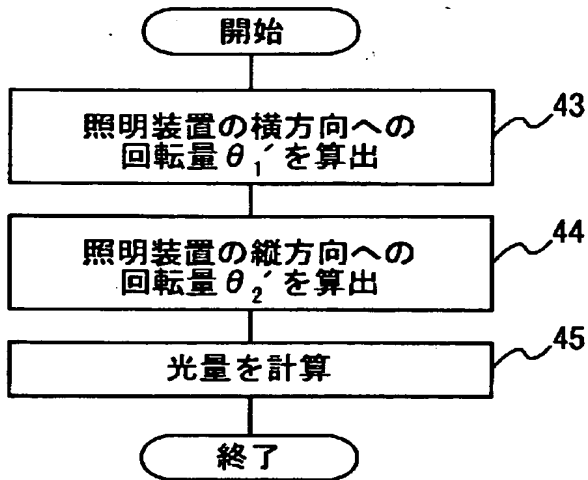
【図 1 0】

図 10



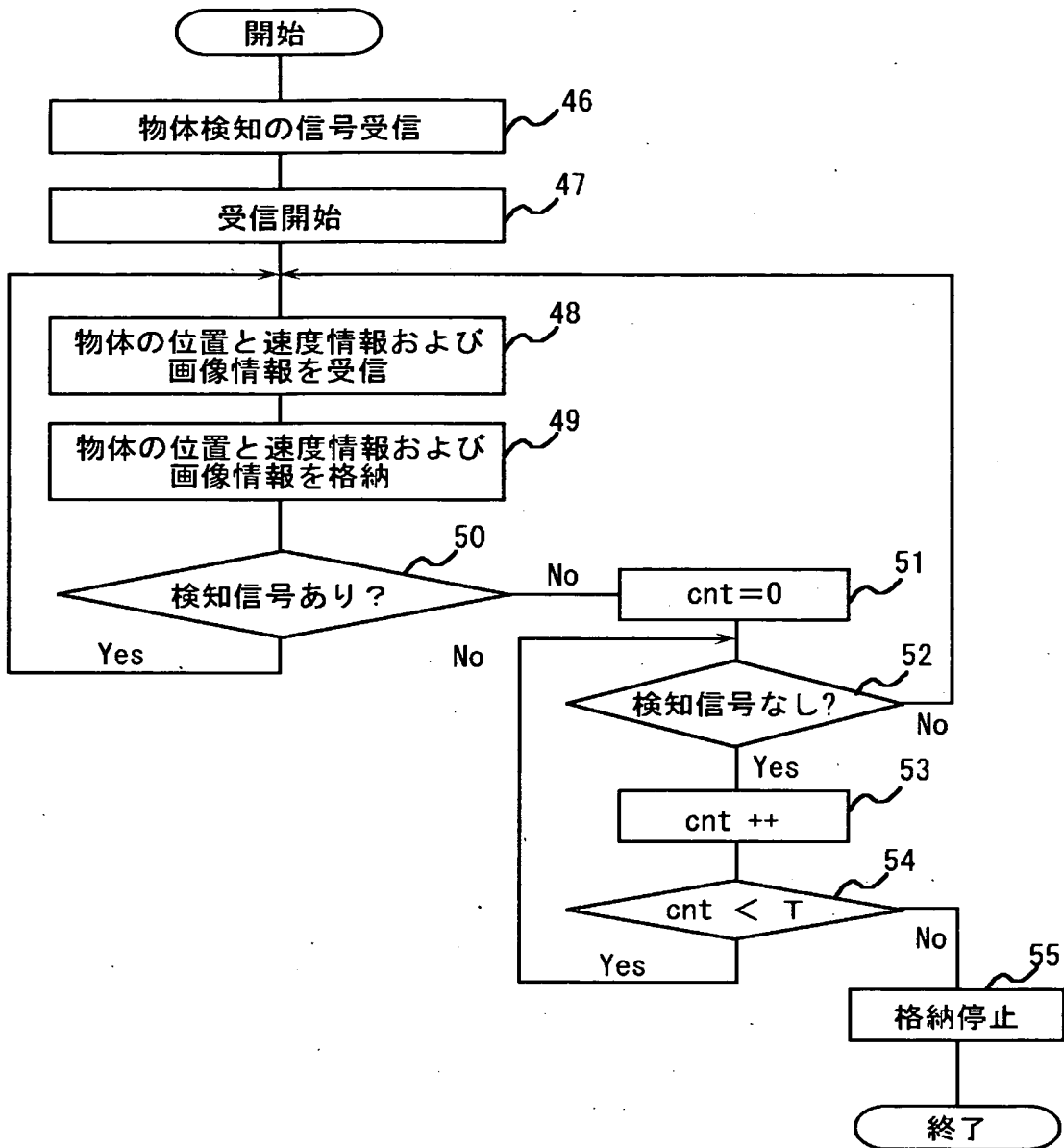
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

図 12



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

センサを用いて建物の周囲を監視し、侵入者を検知する場合に、検出精度を維持するために必要なセンサの数を削減した、簡易な屋外用セキュリティシステムを提供することを目的とする。

【解決手段】

本発明は少なくとも、所定領域へ向けて光または電波を照射して物体を検知し、物体からの反射波を受信して少なくとも該物体の速度と位置を検出する手段と、該物体を撮像する手段と、前記検出手段によって検出された該物体の速度と位置に基づいて、前記撮像手段を該物体に向ける手段とを有する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-011741
受付番号	50300084759
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年 1月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 1月21日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所